

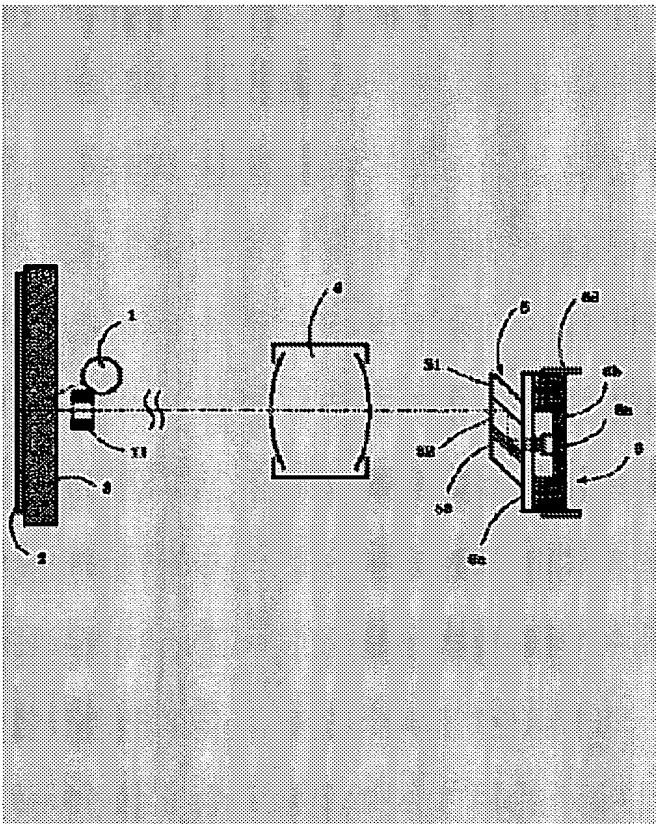
# COLOR PICTURE READER

**Patent number:** JP7236028  
**Publication date:** 1995-09-05  
**Inventor:** ICHIKAWA YUICHI  
**Applicant:** FUJI XEROX CO LTD  
**Classification:**  
- international: H04N1/04; G02B5/28  
- european:  
**Application number:** JP19940027014 19940224  
**Priority number(s):** JP19940027014 19940224

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP7236028

**PURPOSE:** To read color picture information of the same line simultaneously with accurate positional precision by adopting an integral structure for a polarized light mirror and a multiple dichroic mirror so as to make the size of the reader small and to attain easy optical adjustment. **CONSTITUTION:** A color separate means is formed by integrating a polarized light mirror 51 polarizing a reflected light through an image forming lens 4 and a multiple dichroic mirror 53 separating the color of the reflected light polarized by the polarized light mirror 51 and separately collecting a luminous flux of each color onto a picture element of a light receiving element 6 through a transparent member 52. The effect of defective flatness of the multiple dichroic mirror 53 is minimized to the utmost by directly adhering the color separate element 5 onto a window member 6c of a light receiving element 6 to minimize the distance between the multiple dichroic mirror 53 and the light receiving element 6 thereby reading a color picture at accurate positional precision. Thus, picture information on a single line is read without position deviation without increasing the size of the reader.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-236028

(43)公開日 平成7年(1995)9月5日

(51)Int.Cl<sup>6</sup>

H 0 4 N 1/04

G 0 2 B 5/28

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 1/ 04

D

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平6-27014

(22)出願日

平成6年(1994)2月24日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 市川 裕一

神奈川県海老名市本郷2274番地富士ゼロックス株式会社内

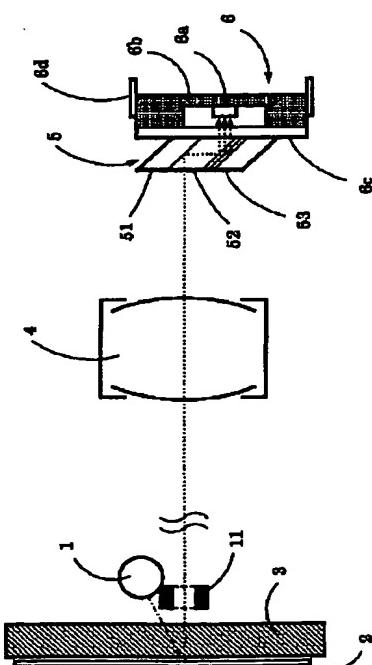
(74)代理人 弁理士 小堀 益

(54)【発明の名称】 カラー画像読取装置

(57)【要約】

【目的】 同一ラインのカラー画像情報を正確な位置精度で同時に読み取ることをができる小型のカラー画像読取装置を提供すること。

【構成】 カラー画像を色分解して読み取る画像読取装置において、偏向ミラー51および多重ダイクロイックミラー53とが透明部材52を介して一体的に構成された色分解素子5を、受光素子6の窓材6c上に直接接着し、多重ダイクロイックミラー53と受光素子6との距離を最小とすることにより、正確な位置精度でカラー画像読取を行うことができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 線状光源と、  
1チップ上に複数の一次元画素列を並列して形成した受光素子と、  
前記光源により照明された原稿からの反射光を集光させる結像レンズと、  
前記結像レンズを通過した反射光を色分解し、各波長毎に異なる一次元画素列上に結像させる色分解手段とをしてなるカラー画像読取装置において、  
前記色分解手段は、前記前記結像レンズを通過した反射光を偏向する偏向ミラーと、前記偏向ミラーにより偏向された反射光を色分解して各色の光束を前記受光素子の画素列上にそれぞれ分離して集光させる多重ダイクロイックミラーとが、透明部材を介して一体的に形成されたものであることを特徴とするカラー画像読取装置。

【請求項2】 前記偏向ミラーの面と前記多重ダイクロイックミラーの面は平行であることを特徴とする請求項1記載のカラー画像読取装置。

【請求項3】 前記多重ダイクロイックミラーは、入射光に対し、青色光成分を反射する第1面と、緑色光成分を反射する第2面とを有することを特徴とする請求項1記載のカラー画像読取装置。

【請求項4】 線状光源と、  
1チップ上に複数の一次元画素列を並列して形成した受光素子と、  
前記光源により照明された原稿からの反射光を集光させる結像レンズと、  
前記結像レンズを通過した反射光を色分解し、各波長毎に異なる一次元画素列上に結像させる色分解手段とをしてなるカラー画像読取装置において、  
前記色分解手段は、特定の波長光のみを反射するダイクロイック膜と全反射ミラーとが透明層を介して積層された色分解素子を複数有し、前記複数の色分解素子が透明部材を介して一体的に形成されたものであることを特徴とするカラー画像読取装置。

【請求項5】 前記色分解手段は、白色光を青色光と黄色光とに分離する第1の色分解素子と、白色光を青緑色光と赤色光とに分離する第2の色分解素子とを有することを特徴とする請求項8記載のカラー画像読取装置。

【請求項6】 前記結像レンズの縦色収差による青色光、緑色光、赤色光の焦点距離が、それぞれ等間隔だけ離れていることを特徴とする請求項1または請求項4記載のカラー画像読取装置。

【請求項7】 前記色分解手段は、光学接着剤を介して前記受光素子の窓材上に直接接着されていることを特徴とする請求項1または請求項4記載のカラー画像読取装置。

【請求項8】 前記結像レンズは、その縦色収差により、緑色光の焦点距離に対する青色光の焦点距離が短く、赤色光の焦点距離が長いものであることを特徴とす

2

る請求項1または請求項4記載のカラー画像読取装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カラー画像を3原色に色分解して読み取る画像読取装置に関し、特に、光学像の読み取精度を改善したカラー画像読取装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】カラー原稿を、3原色に色分解し、この色分解された波長域別の光を受光素子により光電変換して読み取るカラー原稿読取装置は、従来、種々のものが知られている。

【0003】例えば、図8に示すように、光源1に所望波長域全てを含む白色光を用い、プラテンガラス3に載置された原稿2からの反射光を結像する結像レンズ4と、1チップ上にR(赤)、G(緑)、B(青)の3つの分光感度特性を有するよう設定した3つのラインセンサを副走査方向に配列してなる受光素子6を用いて、副走査方向に走査しながら読み取る方法がある。この場合、3つのラインセンサで順次読み取るので、リアルタイムでカラー画像の色処理を行う際には遅延メモリが必要になり、また、そのため画像処理が複雑になり、コストが高くなるという問題がある。更には、副走査時において機械的な走査ブレにより色ズレが生じ、鮮鋭なカラー画像を得るのが難しいという欠点があった。

【0004】また、図9に示すように、白色光源1を用い、原稿2からの反射光を結像する結像レンズ4と受光素子6との光路中に、所望する波長域のみを反射するダイクロイック膜(二色性被膜)を透明層を介して積層したビームスプリッタ50を用いて平行光線に色分解し、複数のラインセンサを一体に備えた受光素子6に受光させる構成のものも提案されている(たとえば、特開平3-201861号公報参照)。この方式の場合、受光素子6の読み取面は、結像レンズ4の光軸方向に対し90°の角をなすため、受光素子のパッケージの形状と結像レンズ4の結像角の関係で、ビームスプリッタ50の面積をある程度大きくする必要があると同時に、光学的位置調整が困難になるという欠点があった。

【0005】さらに、図10に示すように、白色光源1を用い、原稿2からの反射光を結像する結像レンズ4と受光素子6との光路中に所望する波長域のみを反射するダイクロイック膜(二色性被膜)を透明層を介して積層したビームスプリッタ二組50a、50bを用いて平行光線に色分解し、複数のラインセンサを一体に備えた受光素子6に受光させる構成のものが提案されている(たとえば、特開平2-180465号公報、特開平1-237619号公報参照)。この場合には、色分解された各色光の光路長は全て同一となるという利点はあるものの、やはり受光素子6の読み取面は、結像レンズ4の光軸方向に対し90°の角をなすため、受光素子6の光学的位置調整が困難になるという欠点があった。また、色分

3

解される各色光の光線は、複数のビームスプリッタ50a、50bを通過するために、特に青色光成分の光量ロスによる画像読取システムの青色チャンネル出力のS/N比の劣化が問題であった。更に、光線が第1ビームスプリッタ50a、第2ビームスプリッタ50bを経て受光素子6に到達するまでにある程度の距離を要するため、ビームスプリッタ50a、50bの平面精度及び組立て精度が厳しく要求され、原稿2からの反射光を受光素子6の受光画素部の正確な位置に導くことが極めて困難であるという問題があった。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、比較的容易に製造できる小型の色分解素子を用いることで、画像読取装置を大型化させることなく、光学調整が容易で、同一ラインのカラー画像情報を正確な位置精度で同時に読み取ることをができるカラー画像読取装置を提供することを目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、線状光源と、1チップ上に複数の一次元画素列を並列して形成した受光素子と、前記光源により照明された原稿からの反射光を集光させる結像レンズと、前記結像レンズを通過した反射光を色分解し、各波長毎に異なる一次元画素列上に結像させる色分解手段とを有してなるカラー画像読取装置において、前記色分解手段は、前記前記結像レンズを通過した反射光を偏向する偏向ミラーと、前記偏向ミラーにより偏向された反射光を色分解して各色の光束を前記受光素子の画素列上にそれぞれ分離して集光させる多重ダイクロイックミラーとが、透明部材を介して一体的に形成されたものであることを特徴とする。

#### 【0008】

【作用】本発明によれば、カラー画像の読取に際して、小型の色分解素子を用いることにより、装置を大型化することなく、位置ズレのない單一ラインの画像情報が読み込むことができる。このとき、色分解素子を、受光素子の窓材上に直接接着し、多重ダイクロイックミラーと受光素子との距離を最小としたことにより、多重ダイクロイックミラーの平面度不良による影響を極力小さくし、正確な位置精度でカラー画像読取ができるようになる。また、受光素子の取り付け方向が従来の受光素子を用いる場合と同様なので、光学調整が容易である。

#### 【0009】

【実施例】以下、本発明を図面に基づいて説明する。

【0010】図1は、本発明に係わるカラー画像読取装置の第1の実施例を示したものである。この装置は、発光光束が可視波長域のほぼ全域を含む白色光源1と、反射光の光束を制限する線状スリット11と、原稿2を載置させるプラテンガラス3と、原稿2からの反射光を集めさせる結像レンズ4と、反射ミラーと色分解手段とか

4

らなる色分解光学素子5と、反射光を受光して原稿の持つ情報を電気信号として出力させる複数の一次元画素列を有する受光素子6とから構成されている。

【0011】上記色分解光学素子5は、図2に示すように、反射光を全波長成分にわたって反射し光路を90度偏向する反射面51aを有する全反射ミラー51と、入射光を三原色の情報に分解する色分解手段としての多重ダイクロイックミラーーアッセンブリ53と、全反射ミラー51と多重ダイクロイックミラーーアッセンブリ53を一定間隔を置いて平行に保つための透明部材52とを一体的に形成して構成されている。

【0012】また、上記受光素子6は、1チップ上に複数の一次元画素列61、62、63(図3参照)が並列して形成された受光素子本体6aと、この受光素子本体6aを支持するハウジング6bと、受光素子本体6aの前面を覆う透明部材からなる窓材6cと、受光素子本体6aと外部回路との電気的接続を行うための複数のピン6dとを有している。

【0013】第1の実施例における多重ダイクロイックミラーーアッセンブリ53は、全反射ミラー51からの入射光を90度偏向するような角度で全反射ミラー51と平行に設置され、多重ダイクロイックミラーーアッセンブリ53の光束が入射する側の最表面531に青成分光反射のダイクロイック被膜が形成されると共に、多重ダイクロイックミラーーアッセンブリ53の2層の貼り合わせ面532に緑成分光反射の被膜が形成され、それぞれの面を透過した赤成分光が反射ミラー一面533で反射される構成とされている。したがって、システム上、もともと不足がちな青成分光は、全反射ミラー51で反射された後、多重ダイクロイックミラーーアッセンブリ53の光束が入射する側の最表面531で直ちに反射されるので、光量損失が比較的小い状態で受光素子6に導かれることになり、青成分光に対応する信号出力の低下を抑えることができS/N比の劣化が低減される。

【0014】色分解光学素子5は、全反射ミラー51と多重ダイクロイックミラーーアッセンブリ53とが透明部材52を介して一体構造となっているため、単体のミラーを別々に設置してなる構造に比べ、相互の平行度の精度が良好になるという特徴があり、光学的位置調整が容易になるという利点があるとともに、受光素子の取り付け方向が装置全体の光軸すなわちレンズの光軸の方向と同じであるため、光学調整が容易であるという利点もある。

【0015】受光素子6は、図3に示したように、1チップ上に168ミクロンずつ離れて並列する3つの一次元画素列61、62、63を有する撮像センサであり、上記の色分解光学素子5により色分解された三原色の各色成分が各々の画素列に集光するよう配置されている。

【0016】この受光素子6の窓材6c上に色分解光学素子5を実装する際は、受光素子6の窓材6c上あるいは

50

は色分解光学素子5の接着面側に光学接着剤を塗布した後、色分解光学素子5を受光素子6の上に載せる。次に、上部より実体顕微鏡等の光学像拡大手段により色分解光学素子5を通して観察される受光素子6内的一次元画素列61、62、63を観察しながら色分解光学素子5の位置合わせを行い、その後、固定する。色分解光学素子5と受光素子6を接着した後の装置内での光学調整は、従来と同様の方法で行う。

**【0017】**多重ダイクロイックミラーーアッセンブリ53内の各反射層間の透明層部材534、535の厚さは、透明部材52の光学屈折率及び透明層部材534、535の光学屈折率の比、及び、受光素子6上の3つの一次元画素列61、62、63間のピッチにより決定される。第1の実施例では、透明部材52と透明層部材534、535は、いずれも可視波長域における光学屈折率がN=1.52～1.53のものを用いているため、多重ダイクロイックミラーーアッセンブリ53内の各反射層間の透明層部材534、535の厚さを共に約119ミクロンとすることで各色反射光の間隔を受光素子6の画素列間のピッチと一致させることができた。

**【0018】**ここで、色分解光学素子5を経て受光素子6に入射する各色成分光線の光路長が、緑光線を基準に、青光線が約110ミクロン短く、赤光線が約110ミクロン長くなってしまうことが問題となる。第1の実施例では、この光路長の差異に適合するように、緑光の結像焦点位置を基準に青光の結像焦点位置を約100ミクロン短く、赤光の結像焦点位置を約100ミクロン長くなるように、予め結像レンズ4を設計し、色分解光学素子5により生ずる各色成分光線の光路長の差を相殺することで、色分解された三原色の各成分光を各々の一次元画素列上にボケることなく結像させることができた。

**【0019】**なお、結像レンズの縦色収差による青色光、緑色光、赤色光の焦点距離のズレ量は、各々50～200ミクロンの範囲であることが望ましい。これは、焦点距離のズレ量が50ミクロンより小さいと透明層部材534、535の厚さを約54ミクロンより薄くしなければならず、多重ダイクロイックミラーーアッセンブリ53の製造が困難になるという問題が生じ、200ミクロンより大きいと結像レンズの特性上、各色光に対する結像される像の解像度が劣化するという問題が生じるからである。

**【0020】**上記した色分解光学素子5の製造方法の一例を図4に示す。まず、表面にA1層をコートした厚さ2mmの全反射ミラー550、厚さ0.118mmのスペーサ555、厚さ0.118mmの両面ダイクロイックミラーコート透明基板554を光学接着剤にて張り合わせて、多重ダイクロイックミラーーアッセンブリ基板553を形成する。次に、厚さ2mmのスペーサ基板552、表面にA1層をコーティングした厚さ2mmの全反射ミラー基板551をそれぞれ光学接着剤にて積層接着

する。各基板の大きさは80mm角大とした。積層した色分解光学素子基板500をスライサーにより45°の角度で幅約4.5mm間隔で切断し16本に分離する。次に、スライシング面両面を光学研磨することで色分解光学素子5が完成する。このように、第1の実施例における色分解光学素子5は、量産性に富む方法にて製造可能である。

**【0021】**次に本発明の第2の実施例について、図5～図7を参照して説明する。なお、第1の実施例と対応する部材には同一符号を付している。

**【0022】**第2の実施例においては、受光素子6の前面に配置される色分解光学素子7の構造が第1の実施例の色分解光学素子5とは異なっている。

**【0023】**色分解光学素子7は、図6に示すように、反射光を特定の2色の情報に分解して反射し光路を90度偏向するダイクロイック被覆形成面711と全反射面712とを有する第1の色分解素子71と、第1の色分解素子71からの反射光を第1の色分解素子71とは異なる2色の情報に分解し光路を90度偏向するダイクロイック被覆形成面721と全反射面722とを有する第2の色分解素子72と、第1の色分解素子71と第2の色分解素子72を一定間隔を置いて平行に保つための透明部材73とを一体的に形成して構成されている。

**【0024】**本実施例における第1の色分解素子71は、結像レンズ4から射出された光束を90度偏向するような角度で設置され、光束が入射する側の最表面711に青成分光反射のダイクロイック被膜が形成されている。第1の色分解素子71の最表面711では入射光のうち青成分光のみが反射され、残りの黄光成分は透過する。色分解素子71の最表面711を透過した黄成分光は、全反射ミラー面712で反射される。第1の色分解素子71の最表面711で反射された青成分光及び全反射ミラー面712で反射された黄成分光は、透明部材73を通過し第2の色分解素子72に入射する。第2の色分解素子72は第1の色分解素子71と平行に配置されており、その最表面721には青成分光及び緑成分光を反射するダイクロイック被膜が形成されており、色分解素子71の最表面711で反射された青成分光及び全反射ミラー面712で反射された黄成分光のうちの緑成分光が反射される。第2の色分解素子72の最表面721を透過した黄成分光のうちの残りの赤成分光は、全反射ミラー面722で反射される。このようにして結像レンズ4を通過した光情報は、色分解光学手段7により青成分光、緑成分光、赤成分光に分解され、図3に示す受光素子6の三列の一次元画素列上61、62、63にそれぞれ導かれるここで、システム上もともと不足しがちな青成分光は、第1の色分解素子71の最表面711で反射された後、第2の色分解素子72の最表面721で直ちに反射されるので、光量損失が比較的少ない状態で受光素子6に導かれることになり、青成分に対応する信号

出力の低下を抑えることができ  $S/N$  比の劣化が低減される。

【0025】色分解光学手段 7 は、第 1 の色分解素子 7 1 と第 2 の色分解素子 7 2 とが透明部材 7 3 を介して一体構造となっているため、単体のミラーを別々に設置してなる構造に比べ、相互の平行度の精度が良好になるとという特徴があり、光学的位置調整が容易になるという利点があるとともに、受光素子の取り付け方向が従来の方針と同様であるため、光学調整が容易であるという利点もある。

【0026】なお、色分解光学手段 7 と受光素子 6 とを接着する際の位置合わせ、及び、色分解光学手段 7 と受光素子 6 を接着した後の装置内での光学調整に関しては、第 1 の実施例と同様であるので説明を省略する。

【0027】第 1 の色分解素子 7 1 及び第 2 の色分解素子 7 2 内のダイクロイックミラーと全反射ミラー間の透明層部材 7 1 3、7 2 3 の厚さは、透明部材 7 3 の光学屈折率及び透明層部材 7 1 3、7 2 3 の光学屈折率との比、及び、受光素子 6 上の 3 つの一次元画素列間のピッチにより決定される。本実施例では、透明部材 7 3 と透明層部材 7 1 3、7 2 3 は、いずれも可視波長域における光学屈折率が  $N = 1.52 \sim 1.53$  のものを用いているため、第 1 の色分解素子 7 1 及び第 2 の色分解素子 7 2 内の各反射層間の透明層部材 7 1 3、7 2 3 の厚さと共に約 119 ミクロンとすることで各色反射光の間隔を受光素子 6 の画素列間のピッチと一致させることができた。

【0028】また、色分解光学手段 7 を経て受光素子 6 に入射する各色成分光の光路長が、各色成分光で異なるという問題については、第 1 の実施例と同様に結像レンズ 4 を第 2 の実施例に適合するように設計する。

【0029】色分解光学手段 7 の製造方法の一例を図 7 に示す。まず、厚さ 2 mm の透明ガラス部材 7 1 4 と、表面にダイクロイック膜 7 1 1 をコートし表面に全反射ミラー 7 1 2 をコートした透明ガラス部材 7 1 3 を光学接着剤にて張り合わせて第 1 の色分解素子基板 7 1 0 を形成し、同様に形成した第 2 の色分解素子基板 7 2 0 と第 1 の色分解素子基板 7 1 0 とを厚さ 2 mm のスペーサ基板 7 3 0 を介しそれぞれ光学接着剤にて積層接着して色分解手段基板 7 0 0 を形成する。各基板の大きさは  $8 * 40$

\* 0 mm 角度とした。積層した色分解光学手段基板 7 0 0 をスライサーにより  $45^\circ$  の角度で幅約 4.5 mm 間隔で切断し 16 本に分離する。次に、スライシング面両面を光学研磨することで色分解光学手段 5 が完成する。このように、本実施例における色分解光学手段 7 は量産性に富む方法にて製造可能である。

#### 【0030】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、小型の色分解光学素子を従来の装置に追加するだけで、1 ラインの画像情報を色分解し、受光素子上の 3 列の受光画素列に同時に効率よく高精度に結像させることができるために、カラー画像読取装置の読み取り性能を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係るカラー画像読取装置の第 1 の実施例の光学系全体の説明図である。

【図 2】 第 1 の実施例で用いられる色分解光学素子の断面図である。

【図 3】 第 1 の実施例で用いられる受光センサの概略平面図である。

【図 4】 第 1 の実施例で用いられる色分解光学素子の製造方法を示す工程図である。

【図 5】 本発明に係るカラー画像読取装置の第 1 の実施例の光学系全体の説明図である。

【図 6】 第 1 の実施例で用いられる色分解光学素子の断面図である。

【図 7】 第 1 の実施例で用いられる色分解光学素子の製造方法を示す工程図である。

【図 8】 従来のカラー画像読取装置の光学系を示す説明図である。

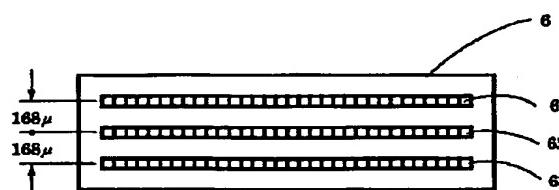
【図 9】 他の従来のカラー画像読取装置の光学系を示す説明図である。

【図 10】 更に他の従来のカラー画像読取装置の光学系を示す説明図である。

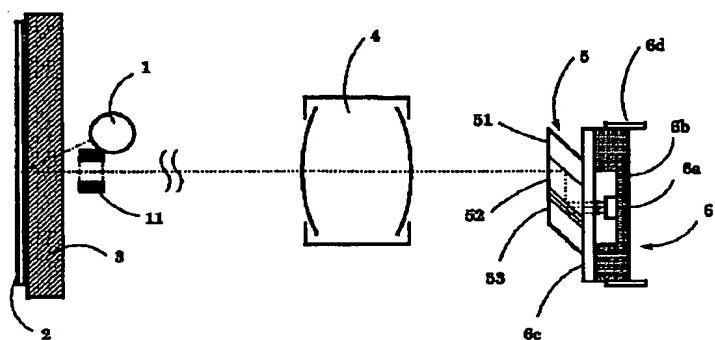
#### 【符号の説明】

1 … 光源、2 … 原稿、3 … プラテンガラス、4 … 結像レンズ、5, 7 … 色分解光学素子、6 … 受光素子、11 … 線状スリット、51 … 全反射ミラー、51a … 反射面、52 … 透明部材、53 … 多重ダイクロイックミラー・アッセンブリ

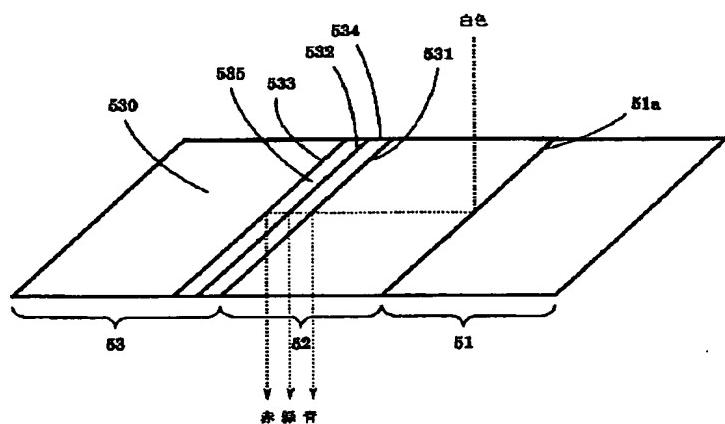
【図 3】



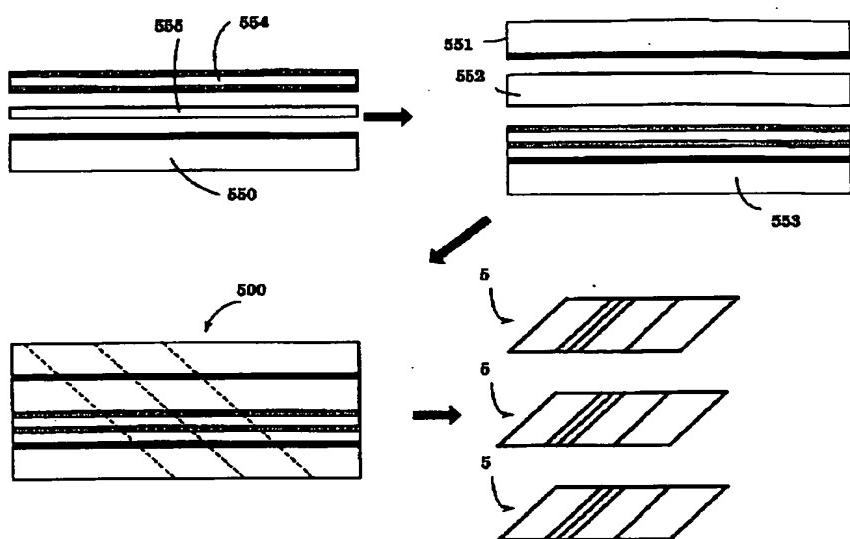
【図1】



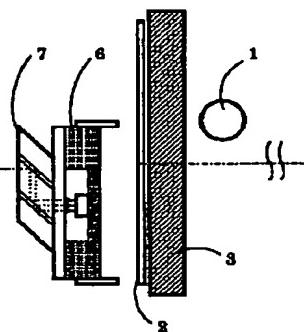
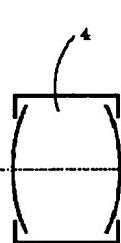
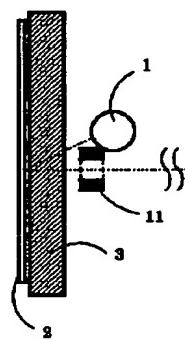
【図2】



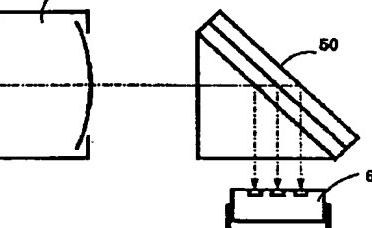
【図4】



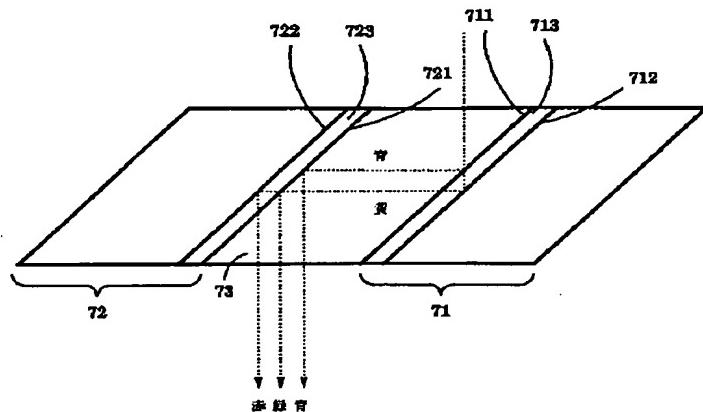
【図5】



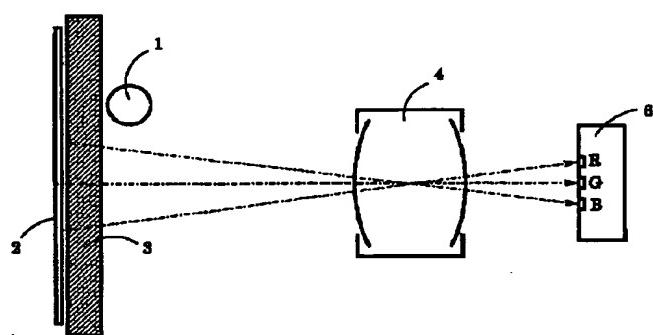
【図9】



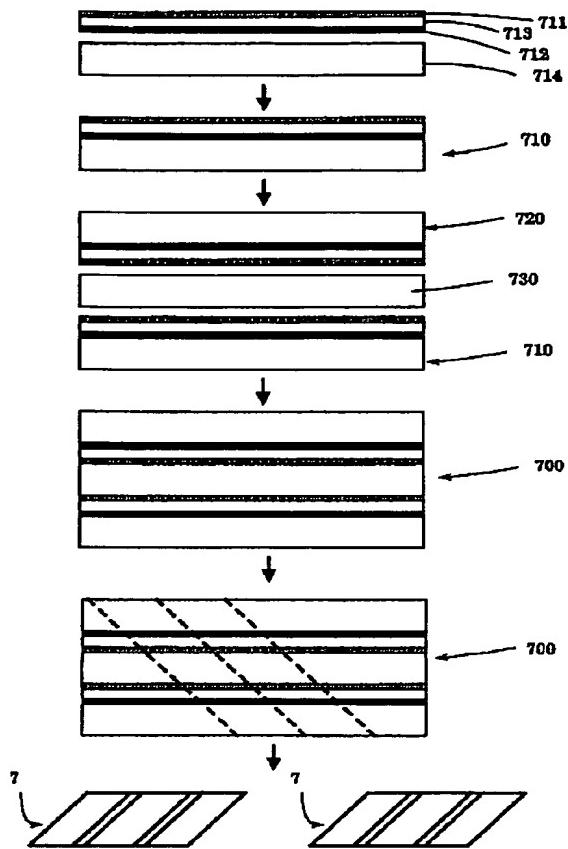
【図6】



【図8】



【図7】



【図10】

